

50. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium

September, 19-23, 2005

**Maschinenbau
von Makro bis Nano /
Mechanical Engineering
from Macro to Nano**

Proceedings

Fakultät für Maschinenbau /
Faculty of Mechanical Engineering

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

Impressum

| | |
|--|---|
| Herausgeber: | Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Scharff |
| Redaktion: | Referat Marketing und Studentische Angelegenheiten Andrea Schneider Fakultät für Maschinenbau Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Kurtz, Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. (habil.) Hartmut Witte, Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Linß, Dr.-Ing. Beate Schlütter, Dipl.-Biol. Danja Voges, Dipl.-Ing. Jörg Mämpel, Dipl.-Ing. Susanne Töpfer, Dipl.-Ing. Silke Stauche |
| Redaktionsschluss: (CD-Rom-Ausgabe) | 31. August 2005 |
| Technische Realisierung: (CD-Rom-Ausgabe) | Institut für Medientechnik an der TU Ilmenau Dipl.-Ing. Christian Weigel Dipl.-Ing. Helge Drumm Dipl.-Ing. Marco Albrecht |
| Technische Realisierung: (Online-Ausgabe) | Universitätsbibliothek Ilmenau ilmedia Postfach 10 05 65 98684 Ilmenau |
| Verlag: |  Verlag ISLE, Betriebsstätte des ISLE e.V. Werner-von-Siemens-Str. 16 98693 Ilmenau |

© Technische Universität Ilmenau (Thür.) 2005

Diese Publikationen und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

| | | |
|------------------------|---------------|---------------------|
| ISBN (Druckausgabe): | 3-932633-98-9 | (978-3-932633-98-0) |
| ISBN (CD-Rom-Ausgabe): | 3-932633-99-7 | (978-3-932633-99-7) |

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

Dieter Wulkow

Neue Gebertechnologien – Rotative Istwertgeber mit Schwerpunkt des Anwendungsbereiches für extreme Einsatzfälle

ABSTRACT

Johannes Hübner Giessen ist ein mittelständisches, international bekanntes Unternehmen für Istwerterfassung und Regelungstechnik für die Antriebstechnik in der Schwerindustrie mit 60 Mitarbeitern und weltweit über 40 Vertretungen.



Bild 1 – Hübner Gießen – Herstellungs- und Lieferprogramm

Unser Programm umfasst die Entwicklung und Produktion von analogen, inkrementalen und absoluten Istwertgebern, programmierbaren elektronischen Überdrehzahl- und Positionsschaltern sowie Leistungselektroniken.



Bild 2 – Hübner Gießen - Zentrale



Bild 3 – Weltweite Repräsentanz

Die Geräte werden vorzugsweise in der Hüttenindustrie (Stahl- und Aluminium-Walzwerke), im Bergbau, in der Fördertechnik, der Bahntechnik, der Papierindustrie, in der Schiffs-, Hafen- und der Containerkrantechnik eingesetzt.



Bild 4 – Warmwalzwerk



Bild 5 – Kupfererz-Tagebau in Chile



Bild 6 – Containerkräne PTP Malaysia



Bild 7 – Bahntechnik

Die Geräte sind vibrations- und schockfest und entsprechen verschiedenen sicherheitsbezogenen Klassifizierungen (z.B. Bergbauvorschrift und Germanischer Lloyd).

Neben dem Drehgeber-Programm baut HÜBNER GIESSEN auch spezielle DC- und AC-Servomotoren und Generatoren bis zu 150 Nm bzw. 50 kW Leistung, auch für Batteriebetrieb, in kompakter Bauweise mit hochdynamischer Auslegung.

Die 2003 gegründete *Johannes Hübner Stiftung* fördert Forschung und Entwicklung an deutschen Hochschulen auf naturwissenschaftlichen und technischen Gebieten.



www.johannes-huebner-stiftung.de

UMGEBUNGSEINFLÜSSE (KLIMA)

- hohe rel. Luftfeuchtigkeit (90 - 100 %) z. B in Hafenanlagen in tropischen Regionen
- hohe oder tiefe Temperaturen, z.B.:
 - 50 °C in Tagebaugebieten in Alaska (s. Bild 8) oder Nordchina bzw.
 - +180 °C an Bahnantrieben (s. Bild 9) oder in Stranggussanlagen
- Chemikalien (z.B. in Prozesslinien in Stahl- und Aluminiumwalzwerken) (s. Bild 10)
- Seeluft (Hafen- und Schiffsindustrie) (s. Bild 11)
- hoher Staubanteil (Wüstengebiete)



Bild 8 – Open Cast Mine in Alaska



Bild 9 – Drehgeber am Bahnantrieb



Bild 10 – Galvanisierungsanlage



Bild 11 – Washington State *Jumbo Ferry*

Die aufgezählten Umgebungsbedingungen stellen erhebliche Forderungen an den Schutz der Geräte, sowohl an die mechanischen, als auch elektronischen Bauelemente. Hierzu kommen Schutzarten bis IP 66 mit speziellen säure- und laugenbeständigen Materialien (z.B. V2A-Stähle, Gehäuse- und Wellendichtungen aus Viton), Sonderfarbbehandlungen und mittels Überdruck abgedichtete Gehäuse (Stickstoffüberdruck von 0,3 – 0,5 bar im Geräteinneren) zum Einsatz.

MECHANISCHE EINFLÜSSE

- Motoren mit hohen Antriebsleistungen und großen Anbaudimensionen (s. Bild 12)
- axiale und radiale Bewegungen der Motorwelle
- hohe Schockbelastungen (bis 150 g) und Vibrationsbelastungen (bis 25 g) (s. Bild 13)

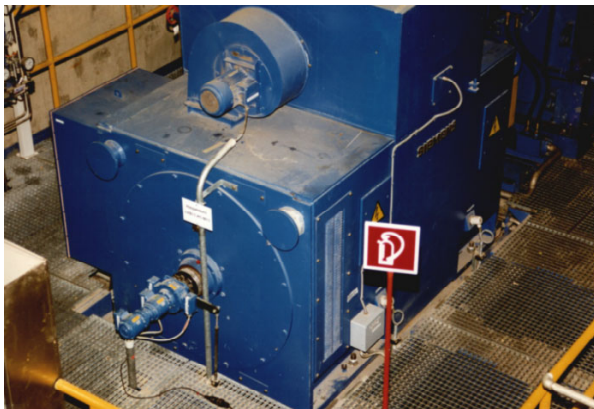


Bild 12 – Walzgerüstantrieb

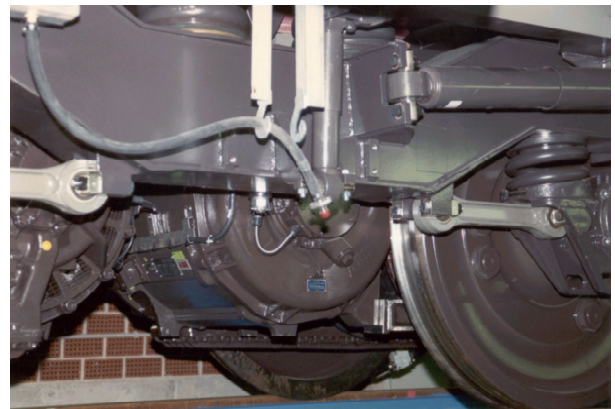


Bild 13 – Drehgeber am Fahrmotor BR 120

Motoren mit Antriebsleistungen bis 10 MW, oft auch mit nachgeschalteten Getrieben, machen den direkten Anbau von Drehgebern in *Hohlwellenausführung* (bis Ø 200 mm) notwendig (s. Bild 14). Seitliche, abnehmbare Abtastköpfe ermöglichen in diesem Fall einen besonders wartungsfreundlichen Austausch der Abtastoptik, ohne das gesamte Gerät von der Welle demontieren zu müssen (s. Bild 15).

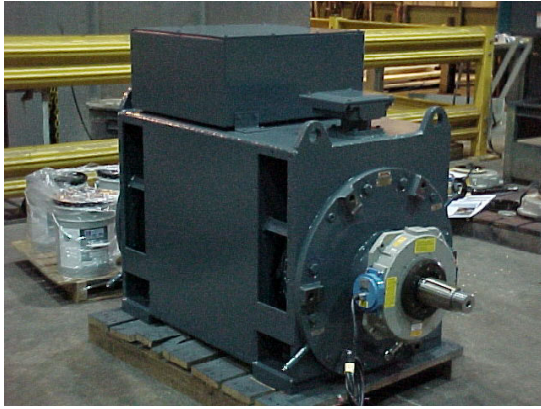


Bild 14 – Siemens-Bagger-Fahrtrieb

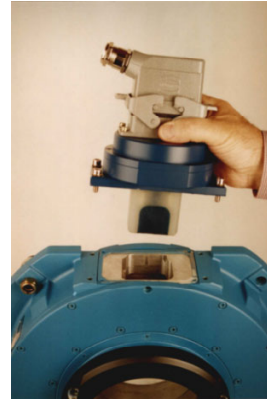


Bild 15 – Austauschbarer Abtastkopf

Axiale und radiale Bewegungen der Motorwelle können ebenfalls am besten mit Hohlwellen-Drehgebern kompensiert werden. Dabei kommt der Auslegung der sog. *Drehmomentstützen* besondere Bedeutung zu (s. Bild 16 u. 17). Hohen Schockbelastungen und Vibrationen in Frequenzbereichen bis 2000 Hz, die z.B. in Walzwerken auftreten, wird mit robust konstruierten Drehgebern und spezieller Anbautechnik (z.B. mit gedämpften Adapterwellen) begegnet. Die Geräteleiterplatten werden darüber hinaus mit einer speziellen, aushärtenden Vergussmasse versiegelt.

In Walzstraßen und Papiermaschinen werden hohe Walz- und Bahngeschwindigkeiten gefahren (bis 100 m/s) bei sehr hoher Gleichförmigkeit der Bewegung (dynamische Genauigkeit 0,1%). Zur Erzielung hoher Signalqualitäten der eingesetzten Geber ist eine hohe Anbaugenauigkeit entscheidend, die wir mit besonderen, justierbaren Adapterwellen erreichen.

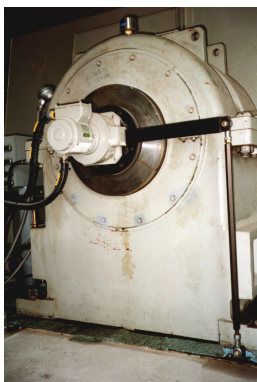


Bild 16 – Drehmomentstütze

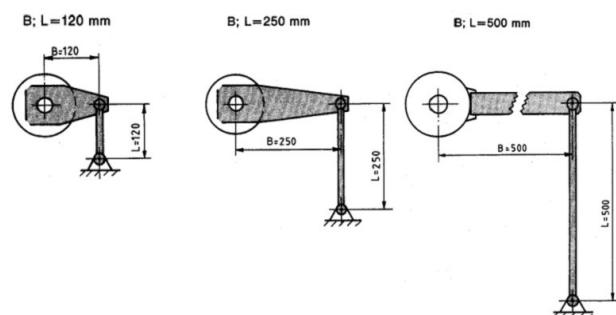


Bild 17 – Unterschiedliche Hebellängen

ELEKTRISCHE EINFLÜSSE

- Wellenströme durch frequenzgeregelter Drehstromantriebe
- Magnetfelder, Überspannungen und EMV-Belastungen

Wellenströme, die bei umrichter gespeisten Drehstrommotoren auftreten, haben schädigende Auswirkungen auf angebaute Drehgeber. Aus diesem Grund müssen die zur Drehzahlregelung eingesetzten Drehgeber isoliert ausgeführt bzw. angebaut werden (s. Bild 18).

Elektromagnetische Interferenzen stören Drehgeberelektronik und Signalübertragung. Dies trifft insbesondere auf Tagebaugeräte (s. Bild 19) und Containerkrananlagen (s. Bild 20) mit langen Signalübertragungswegen (teilweise über 150m) zu. Einen sicheren Schutz der Signal- und Datenübertragung bietet hier die LWL-Technik (s. Bild 21).

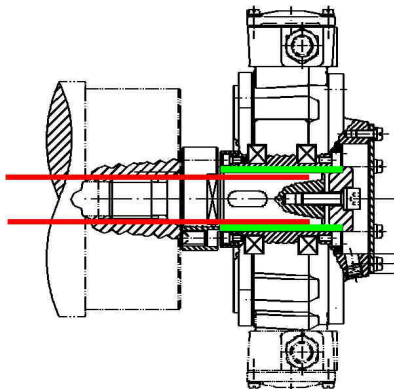


Bild 18 – Isolierter Anbau



Bild 19 – Brücke Tagebau



Bild 20 – Containerkrananlagen

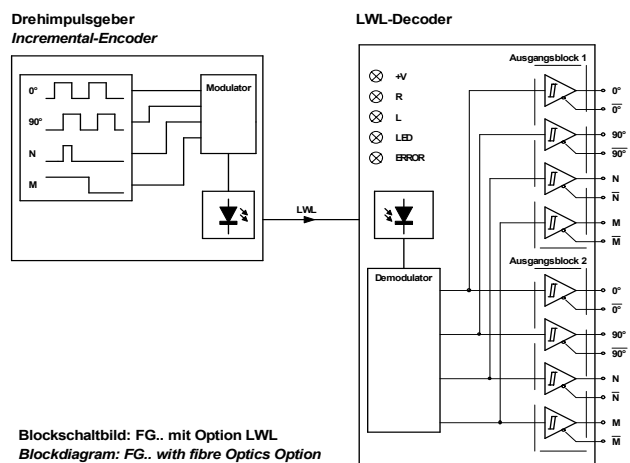


Bild 21 – LWL-Technik

HÄUFIGE KUNDENANFORDERUNGEN

- Sicherheitsanforderungen, z.B. gemäß Bergbauverordnung
- Ersatz von komplexen Drehgeberanbauten durch universell einsetzbare Standardgeber
- Direkte Messung und Überwachung am Ende des Antriebsstranges anstelle der indirekten Messung am Antriebsmotor
- Ferndiagnose per Internet/Ethernet

Sehr hohe Sicherheitsanforderungen werden insbesondere beim Betrieb von Fördermaschinen und langsam drehenden Hubwerken, im Bergbau und der Krantechnik verlangt. Mit einem neu entwickelten elektronischen Grenzdrehzahlschalter (verwendbar ab $0,6 \text{ min}^{-1}$, s. Bild 22) und vergleichender Messung erfüllt HÜBNER GIESSEN diese Forderungen gemäß DIN EN 954-1 auch in den Sicherheitskategorien 3 und 4.

Häufig ergibt sich (je nach Anwendung) die Forderung nach vielfältiger, häufig auch redundanter, Signalauswertung. So werden z.B. bei Hauptantrieben in Walzwerken oder in Hubwerksantrieben der Kran- und Fördertechnik zur Regelung von Drehzahlen sowie zur Erfassung von Überdrehzahlen und Schaltpositionen mehrere unterschiedliche Drehgeber in einer Anbaukombination zusammengefasst (s. Bild 23). Das Beispiel zeigt eine Drehgeberkombination bestehend aus inkrementalem Drehzahlgeber, frei programmierbarem elektronischen Grenzdrehzahlschalter und Absolutwertgeber. Heute liegt der Trend jedoch in der Entwicklung immer kompakterer Drehgeberanbauten. So hat Hübner Giessen einen völlig neuen Universalgeber entwickelt, der als Basisgerät das Grundsignal für nachfolgende, im Schaltschrank eingebaute elektronische Funktionsmodule liefert (s. Bild 24).



Bild 22 – Programmierbarer elektronischer Grenzdrehzahlschalter *EGS 4*

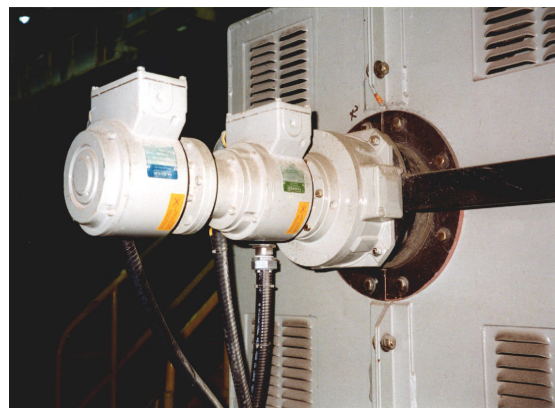


Bild 23 – Anbaukombination

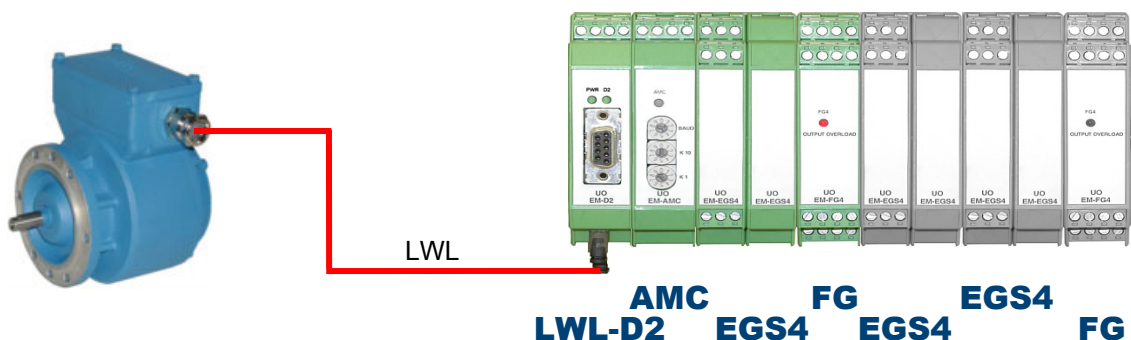


Bild 24 – Universalgeber *Unit One* mit unterschiedlichen Funktionsmodulen

Eine ebenfalls vermehrt auftretende Forderung der Anlagenindustrie stellt die Ferndiagnose - auch in der Drehgeber- und Sensortechnik – dar. Hohe zu garantierende Anlagenverfügbarkeiten hängen in erheblichem Maße von der Zuverlässigkeit der eingesetzten Baukomponenten, wie in unserem Falle der Drehgeber, ab. Insbesondere an schwer zugänglichen Anlagen wie z.B. Wind- und Meereskraftanlagen, in der Hafentechnik oder auch in automatisierten Prozesslinien werden diese Anforderungen gestellt. Eine Gerätediagnose über Internet/Ethernet wird schon in kurzer Zeit zum Standard in der Sensorik gehören. Hübner Giessen entwickelt zurzeit ein Ferndiagnose-System, das es erlaubt, Störungen und Ausfälle weltweit eingesetzter Drehgeber zu diagnostizieren und sogar vorherzusagen.

WEITERFÜHRENDE PRÄSENTATIONEN UND ANIMATIONEN

Zur Vertiefung und Erläuterung stehen weitere Powerpoint-Präsentationen und Animationen zu den einzelnen Themen zur Verfügung wie z.B.:

- Anwendung von LWL-Technik bei Drehgebern im Kranbau
- Geräte-Diagnosesystem *eNetCon*
- programmierbarer, elektronischer Grenzdrehzahlschalter *EGS 4*
- Universal-Drehgeber *Unit One*
- Isolierte Drehgeberausführung
- Einfluss von Wellenbewegungen und -Toleranzen auf die Auslegung von Hohlwellen-Impulsgebern und Drehmomentstützen

Autorenangaben:

Dipl.-Ing. Dieter Wulkow
Johannes Hübner Giessen
Fabrik elektrischer Maschinen GmbH
Siemensstrasse 7
35394 Giessen
Tel.: +49 641 / 79 69 – 0
Fax.: +49 641 / 7 36 45
info@huebner-giessen.de
www.huebner-giessen.de